

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09305313 A**

(43) Date of publication of application: **28.11.97**

(51) Int. Cl

**G06F 3/033**  
**C03C 17/245**  
**H01B 5/14**

(21) Application number: **08115016**

(22) Date of filing: **09.05.96**

(71) Applicant: **TAIYO YUDEN CO LTD**

(72) Inventor: **SHIBA NOBUYASU**  
**KITAZAKI KENZO**

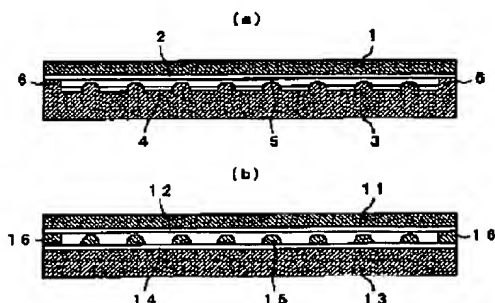
(54) **TOUCH PANEL**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To exactly and stably perform coordinate detection by setting the crystal particle diameter of a transparent resistant film lower than a specified value while evaluating it with the specified multiple of average value + standard deviation.

**SOLUTION:** A touch panel is constituted by forming a dot spacer 5 integrally with a transparent board 3 and composed of a transparent film 1, a film side transparent resistant film 2, a transparent board 3, a board side transparent resistant film 4, the dot spacer 5 and a spacer 6. Both the transparent resistant films 2 and 4 are formed by the method of sputtering, but in order to suppress the change of its sheet resistance value with the passage of time, the crystal particle diameter and sputtering pressure at the time of formation are suitably selected. In order to effectively suppress the change of the sheet resistance value on the transparent resistant films 2 and 4 with time, the crystal particle diameter is set less than 28nm while being evaluated with average value +  $3\sigma$  or the sputtering pressure is set from 1pa to 3.8pa and when any one of these conditions is satisfied at least, the change of the sheet resistance value on the transparent resistant films 2 and 4 with time is suppressed within  $\pm 10\%$ .

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-305313

(43) 公開日 平成9年(1997)11月28日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/033	3 6 0		G 0 6 F 3/033	3 6 0 A
C 0 3 C 17/245			C 0 3 C 17/245	A
H 0 1 B 5/14			H 0 1 B 5/14	A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-115016

(22) 出願日 平成8年(1996)5月9日

(71) 出願人 000204284

太陽誘電株式会社

東京都台東区上野6丁目16番20号

(72) 発明者 柴 信康

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(72) 発明者 北崎 健三

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

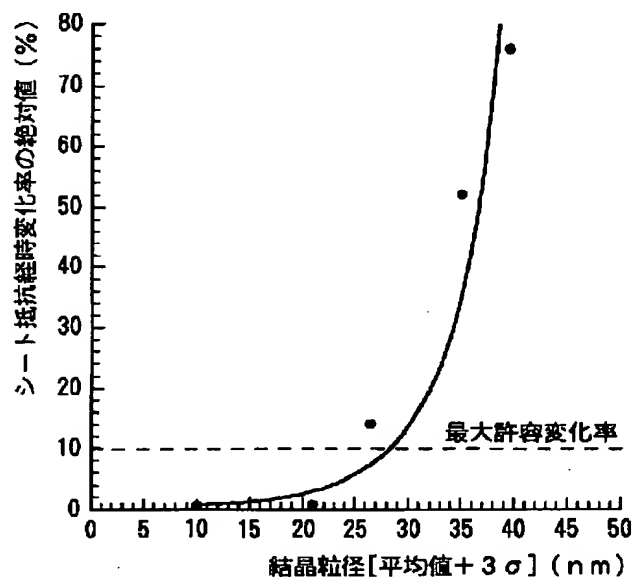
(74) 代理人 弁理士 吉田 精孝

(54) 【発明の名称】 タッチパネル

(57) 【要約】

【課題】 座標検出を正確且つ安定して行えるタッチパネルを提供する。

【解決手段】 透明抵抗膜の結晶粒径を平均値+標準偏差の3倍で評価して28nm以下とすることにより、透明抵抗膜におけるシート抵抗値の経時変化を抑制して、座標検出を正確に且つ安定して行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明フィルムに付設された透明抵抗膜と透明基板に付設された透明抵抗膜とを絶縁状態で対向配置して成るタッチパネルにおいて、透明抵抗膜の結晶粒径が平均値＋標準偏差の3倍で評価して28nm以下である、ことを特徴とするタッチパネル。

【請求項2】 透明抵抗膜が酸化インジウムスズ膜または酸化亜鉛を含有した酸化インジウム膜から成る、ことを特徴とする請求項1記載のタッチパネル。

【請求項3】 透明抵抗膜がスパッタ法により1～3.8Paの圧力下で成膜された被膜である、ことを特徴とする請求項1または2記載のタッチパネル。

【請求項4】 透明抵抗膜の膜厚が5～30nmである、ことを特徴とする請求項1乃至3何れか1項記載のタッチパネル。

【請求項5】 透明基板として樹脂基板を用いた、ことを特徴とする請求項1乃至4何れか1項記載のタッチパネル。

【請求項6】 樹脂基板がポリカーボネイト基板またはアクリル基板である、ことを特徴とする請求項5記載のタッチパネル。

【請求項7】 樹脂基板に無反射コーティング処理が施されている、ことを特徴とする請求項6記載のタッチパネル。

【請求項8】 無反射コーティングが酸化ケイ素を主成分とする、ことを特徴とする請求項7記載のタッチパネル。

【請求項9】 透明基板としてガラス基板を用いた、ことを特徴とする請求項1乃至4何れか1項記載のタッチパネル。

【請求項10】 ガラス基板がソーダライムガラス基板である、ことを特徴とする請求項9記載のタッチパネル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、指先やペン等による押圧変位を利用して座標検出を行うタッチパネルに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来この種のタッチパネルは、透明フィルムと、透明フィルムの下面に付設された透明抵抗膜と、透明基板と、透明基板の上面に付設された透明抵抗膜とを備え、透明抵抗膜相互をドットスペーサを介して絶縁状態で対向配置して構成されている。

【0003】このタッチパネルでは、透明フィルムの上面所望箇所を指先やペン等で押圧することにより、該透明フィルムを下方に撓ませて透明抵抗膜相互を接触さ

せ、該接触による導通によって押圧点の座標信号を得ることができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】タッチパネルに使用される透明抵抗膜には酸化インジウムスズ（ITO）が一般に用いられており、該ITO膜は通常スパッタ法によって成膜されている。

【0005】ところで、タッチパネルに使用される透明抵抗膜のシート抵抗値は経時的に安定であることが重要であり、正確な座標検出を安定に行うにはその経時変化率が±10%以内であることが望まれている。

【0006】しかし、透明抵抗膜として用いられている従来のITO膜では、図1に示すように放置日数が経過するに従って最小許容変化率（-10%）を下回る難点がある。この経時変化は透明基板に樹脂を用いた場合に特に顕著で、このような経時変化を生じた後は所期の座標検出を正確に行うことが難しくなる。

【0007】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、座標検出を正確且つ安定して行えるタッチパネルを提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、透明フィルムに付設された透明抵抗膜と透明基板に付設された透明抵抗膜とを絶縁状態で対向配置して成るタッチパネルにおいて、透明抵抗膜の結晶粒径が平均値＋標準偏差の3倍で評価して28nm以下である、ことをその主たる特徴としている。

【0009】本発明に係るタッチパネルでは、透明抵抗膜の結晶粒径を平均値＋標準偏差の3倍で評価して28nm以下とすることにより、該透明抵抗膜に生じ得るシート抵抗値の経時変化を抑制して、所期の座標検出を正確且つ安定に行うことができる。

## 【0010】

【発明の実施の形態】図2（a）（b）には本発明の実施に好適なタッチパネルの構造例をそれぞれ示してある。

【0011】同図（a）に示したタッチパネルはドットスペーサを透明基板と一体に形成したもので、図中、1は透明フィルム、2はフィルム側の透明抵抗膜、3は透明基板、4は基板側の透明抵抗膜、5はドットスペーサ、6はスペーサである。

【0012】同図（b）に示したタッチパネルはドットスペーサを透明基板と別体に形成したもので、図中、11は透明フィルム、12はフィルム側の透明抵抗膜、13は透明基板、14は基板側の透明抵抗膜、15はドットスペーサ、16はスペーサである。

【0013】透明フィルム1、11はPET（ポリエチレンテレフタレート）等の樹脂フィルムから成り、厚みが75～150μmで、指先やペン等による押圧で容易に変形し且つ復元可能な可撓性を有している。

【0014】フィルム側の透明抵抗膜2, 12はITO(酸化インジウムスズ)膜やIZO(酸化亜鉛を含有した酸化インジウム)膜等から成り、透明フィルム1, 11の下面に均一な厚みで付設されている。

【0015】透明基板3, 13はPC(ポリカーボネイト), PMMA(アクリル), PET, PAR(ポリアリレート), PES(ポリエーテルサルホン)等の樹脂基板、またはソーダライムガラス等のガラス基板から成り、厚みが800 $\mu$ m $\sim$ 3mmで、押圧操作時でも撓み難い剛性を有している。

【0016】基板側の透明抵抗膜4, 14は上記透明抵抗膜と同様のITO膜やIZO膜等から成り、透明基板3, 13の上面(図1のものではドット部分を除く上面)に均一な厚みで付設されている。ちなみに、同図

(a)のものでは、ドットスペーサ形成後の透明基板3の上面全体に透明抵抗膜4を成膜してからドット部分の膜を研磨によって取り除くか、或いはドットスペーサにレジストを塗布してから成膜する方法が採用される。

【0017】ドットスペーサ5, 15は透明抵抗膜相互の絶縁状態を確保するためのもので、半球状、円柱状、角柱状等の形状を成している。ドットスペーサ1個の寸法は直径が30 $\sim$ 50 $\mu$ mで高さが3 $\sim$ 10 $\mu$ mであり、同図(a)のものでは成形やエッチング等の手法によって透明基板3の上面に所定配列で一体に形成され、同図(b)のものでは印刷手法によって透明抵抗膜14の上面に所定配列で設けられている。

【0018】スペーサ6, 16は透明抵抗膜間の隙間を管理するためのもので、断面形状が矩形、半円等の連続リブまたは不連続リブを透明基板周囲に配して構成されている。スペーサ6, 16の高さ寸法はドットスペーサ5, 15よりも大きく、これにより透明抵抗膜間には僅かな隙間が形成される。

【0019】上記の透明抵抗膜2, 12, 4, 14は何れもスパッタ法によって成膜されるが、そのシート抵抗値の経時変化を抑制するためには結晶粒径と成膜時のスパッタ圧力を適切に選定する必要がある。

【0020】図3には透明抵抗膜として使用されるITO膜の結晶粒径[平均値+3 $\sigma$ ]とシート抵抗値経時変化率の絶対値との関係を示してある。ITO膜は、RFマグネトロンスパッタ装置を使用しITO焼結体(Sn=10wt%)をターゲットとして、PC基板に成膜したものであって、ITO膜の膜厚は15nm、初期シート抵抗値は1200 $\Omega$ /□である。

【0021】また、ITO膜の結晶粒径は、AFM(Atomic Force Microscopy)=原子間力顕微鏡を用いて測定し、測定粒径の平均値に標準偏差の3倍を加算した値、つまり平均値+3 $\sigma$ で評価した。つまり、結晶粒径が正規分布している場合にはその99.7%が平均値 $\pm$ 3 $\sigma$ に入ることから、ここではその最大値を平均値+3 $\sigma$ で規定して評価してある。

【0022】同図から分かるように、ITO膜の結晶粒径[平均値+3 $\sigma$ ]とシート抵抗値の経時変化率との間には関連性があり、結晶粒径[平均値+3 $\sigma$ ]が小さくなるほどシート抵抗値の経時変化量が小さくなる傾向がある。タッチパネルに求められるシート抵抗値の経時変化率( $\pm$ 10%)を考慮すれば、実用的なITO膜の結晶粒径[平均値+3 $\sigma$ ]は28nm以下、好ましくは25nm以下となる。

【0023】図4にはITO膜成膜時のスパッタ圧力とシート抵抗値経時変化率との関係を示してある。ITO膜は、RFマグネトロンスパッタ装置を使用しITO焼結体(Sn=10wt%)をターゲットとして、PC基板に成膜したものであって、成膜温度は40 $^{\circ}$ C、ガス組成はO<sub>2</sub>/(Ar+O<sub>2</sub>)=0.7vol%とした。また、ITO膜の膜厚は15nm、初期シート抵抗値は1000 $\sim$ 1200 $\Omega$ /□で、放置条件は常温常湿で21日とした。

【0024】同図から分かるように、ITO膜成膜時のスパッタ圧力とシート抵抗値の間には関連性があり、スパッタ圧力が所定値を越えるとシート抵抗値の経時変化量が大きくなる傾向がある。タッチパネルに求められるシート抵抗値の経時変化率( $\pm$ 10%)を考慮すれば、実用的なITO膜を得るときのスパッタ圧力の範囲は1 $\sim$ 3.8Pa、好ましくは1 $\sim$ 3.5Paとなる。

【0025】図5にはITO膜成膜時のスパッタ圧力を2paとした場合における結晶粒径区間と度数との関係を示してある。ITO膜は、RFマグネトロンスパッタ装置を使用しITO焼結体(Sn=10wt%)をターゲットとして、PC基板に成膜したものであって、成膜温度は40 $^{\circ}$ C、ガス組成はO<sub>2</sub>/(Ar+O<sub>2</sub>)=0.7vol%とし、ITO膜の膜厚は15nmとした。また、ITO膜の結晶粒径は、AFMを用いて測定した。

【0026】同図から分かるように、スパッタ圧力を2PaとしてITO膜を成膜した場合には、結晶粒径を6.9 $\sim$ 20.7nmの範囲に納めることが可能であり、しかもその分布を10 $\sim$ 15nmと15 $\sim$ 20nmの区間で集中させることができる。比較例を図6に示すように、スパッタ圧力を5Paとして同様にITO膜を成膜した場合は、結晶粒径は15.5 $\sim$ 39.7nmの範囲に及び、25 $\sim$ 30nmの区間でもかなりの度数が現れてしまう結果が得られた。

【0027】このように、透明抵抗膜におけるシート抵抗値の経時変化を効果的に抑制するには、結晶粒径を平均値+3 $\sigma$ で評価して28nm以下とすること、またスパッタ圧力を1 $\sim$ 3.8Paに設定することが肝要であり、少なくとも一方を満足すれば透明抵抗膜におけるシート抵抗値の経時変化を $\pm$ 10%以内に止めて、座標検出を正確に且つ安定して行うことが可能となる。

【0028】以下に、透明抵抗膜の具体的な成膜方法(実施例1 $\sim$ 5)を比較例を交えて詳細に説明する。

尚、実施例1～5には基板側の透明抵抗膜の成膜手順のみを説明してあるが、フィルム側の透明抵抗膜も同様の手順で成膜できることは言うまでもない。

【0029】〔実施例1〕まず、厚みが1mmで大きさが100mm□のポリカーボネイト基板（以下PC基板と言う）を用意し、これを中性洗剤、メタノール、純水で各々5分間超音波洗浄しさらに純水で濯いだ後、超高純度窒素を吹き付けて乾燥させ、60℃のクリーンオープンの中に1時間入れて乾燥度を高める。

【0030】次に、前処理を施したPC基板に下記のようにして酸化インジウムスズ膜（以下ITO膜と言う）を形成する。このITO膜の形成には、RFマグネトロンスパッタ装置を使用し、そのターゲットには酸化インジウムにスズを10wt%含有させた酸化物をを用いた。

【0031】つまり、PC基板を装着した基板ホルダを成膜室に入れ、該成膜室を真空度が $2 \times 10^{-4}$ Paになるまで排気する。その後、純度99.9999%のArと純度99.9999%のO<sub>2</sub>をマスフローコントローラを通して成膜室に導入し、成膜室の真空度を2Paとする。このときのArとO<sub>2</sub>の流量は各々99.3sccmと0.7sccmであり、ガス組成はO<sub>2</sub>/(Ar+O<sub>2</sub>)=0.7vol%であった。また、ここでは基板温度を40℃に設定した。

【0032】真空度、即ちスパッタ圧力が2Paで安定したところで、PC基板とターゲットとの間にシャッターを挿入し、ターゲットの表面とクリーンにするために、13.56MHzの高周波電源を入れ、出力を2kWに設定して、プレスパッタを3分間行う。このときのスパッタ圧力は、成膜室の排気孔に設けられているオートプレッシャーコントローラを用いて、排気孔の開度調整により行った。

【0033】プレスパッタ完了後はシャッターを開けて成膜を開始する。ここではITO膜の膜厚が5～30nmとなるように、好ましくは15nmとなるように成膜時間を20秒程度に設定する。

【0034】つまり、膜厚が5nm未満だと、指先やペン等による入力時押圧に耐え得る強度を確保することが困難である。また、膜厚が30nmを越えると、ITO膜の透過率が低下し、タッチパネル下に配置される液晶表示素子等の表示が見難くなる。これがITO膜の膜厚を5～30nmとする理由である。

【0035】上記手順によって成膜されたITO膜の膜厚は15nmでシート抵抗値は1100Ω/□であり、その結晶粒径をAFMを用いて測定し、平均値+3σで評価したところ22.5nmであった。

【0036】また、ITO膜を周囲温度25℃、相対湿度55%RH、放置時間21日（約500時間）の条件で放置してそのシート抵抗値の経時変化を次式  

$$[(\text{初期シート抵抗値}) - (\text{放置後シート抵抗値})] / (\text{初期シート抵抗値}) \times 100] \%$$

で算出したところ0.5%となり、±10%以内に十分に収まることが確認できた。

【0037】〔実施例2〕まず、厚みが1mmで大きさが100mm□のPC基板を用意し、実施例1と同様の手順で洗浄、乾燥処理を施す。

【0038】次に、前処理を施したPC基板に下記のようにして無反射コーティングを施す。この無反射コーティングにはRFスパッタ装置を使用し、そのターゲットには純度99.99%のSiO<sub>2</sub>を用いた。

10 【0039】つまり、PC基板を装着した基板ホルダを成膜室に入れ、該成膜室を真空度が $2 \times 10^{-4}$ Paになるまで排気する。その後、純度99.9999%のArと純度99.9999%のO<sub>2</sub>をマスフローコントローラを通して成膜室に導入し、成膜室の真空度を3.5Paとする。このときのArとO<sub>2</sub>の流量は各々38sccmと2sccmであり、ガス組成はO<sub>2</sub>/(Ar+O<sub>2</sub>)=5vol%であった。また、ここでは基板温度を50℃に設定した。

20 【0040】真空度、即ちスパッタ圧力が3.5Paで安定したところで、PC基板とターゲットとの間にシャッターを挿入し、ターゲットの表面とクリーンにするために、13.56MHzの高周波電源を入れ、出力を1kWに設定して、プレスパッタを3分間行う。このときのスパッタ圧力は、成膜室の排気孔に設けられているオートプレッシャーコントローラを用いて、排気孔の開度調整により行った。

30 【0041】プレスパッタ完了後はシャッターを開けてコーティングを開始する。ここでは無反射コーティングの膜厚（SiO<sub>2</sub>の膜厚）が約120nmとなるようにコーティング時間を30min程度に設定する。

【0042】次に、無反射コーティングを施したPC基板に実施例1と同様の手順でITO膜を成膜する。

【0043】上記手順によって成膜されたITO膜の膜厚は15nmでシート抵抗値は1100Ω/□であり、その結晶粒径をAFMを用いて測定し、平均値+3σで評価したところ22.5nmであった。

40 【0044】また、ITO膜を実施例1と同じ条件で放置してそのシート抵抗値の経時変化を実施例1と同様に算出したところ0.5%となり、±10%以内に十分に収まることが確認できた。

【0045】さらに、ITO膜成膜後のPC基板の透過率を波長λ=550nmで測定したところ、コーティング無しの実施例1のもので88%であった透過率を91%まで向上させることができ、無反射コーティングが透過率を高める上で効果的にあることが確認できた。

50 【0046】〔実施例3〕まず、厚みが1mmで大きさが100mm□の亚克力基板（以下PMMA基板と言う）を用意し、実施例1と同様の手順で洗浄、乾燥処理を施す。PMMA基板はPC基板に比べて吸湿性が高いため、クリーンオープンによる乾燥は4時間とした。

【0047】次に、前処理を施したPMMA基板に下記のようにしてITO膜を形成する。このITO膜の形成には、RFマグネトロンスパッタ装置を使用し、そのターゲットには酸化インジウムにスズを10wt%含有させた酸化物を用いた。

【0048】つまり、PMMA基板を装着した基板ホルダを成膜室に入れ、該成膜室を真空度が $2 \times 10^{-4}$ Paになるまで排気する。その後、純度99.9999%のArと純度99.9999%のO<sub>2</sub>をマスフローコントローラを通して成膜室に導入し、成膜室の真空度を3.5Paとする。このときのArとO<sub>2</sub>の流量は各々173.8sccmと1.2sccmであり、ガス組成はO<sub>2</sub>/(Ar+O<sub>2</sub>)=0.7vol%であった。また、ここでは基板温度を40℃に設定した。

【0049】真空度、即ちスパッタ圧力が3.5Paで安定したところで、PC基板とターゲットとの間にシャッターを挿入し、ターゲットの表面とクリーンにするために、13.56MHzの高周波電源を入れ、出力を2kWに設定して、プレスパッタを3分間行う。このときのスパッタ圧力は、成膜室の排気孔に設けられているオートプレッシャーコントローラを用いて、排気孔の開度調整により行った。

【0050】プレスパッタ完了後はシャッターを開けて成膜を開始する。ここではITO膜の膜厚が30nmとなるように成膜時間を40秒程度に設定する。

【0051】上記手順によって成膜されたITO膜の膜厚は30nmでシート抵抗値は920Ω/□であり、その結晶粒径をAFMを用いて測定し、平均値+3σで評価したところ25nmであった。

【0052】また、ITO膜を実施例1と同じ条件で放置してそのシート抵抗値の経時変化を実施例1と同様に算出したところ7.5%となり、±10%以内に十分に収まることが確認できた。

【0053】本例で使用したアクリル樹脂はポリカーボネイト樹脂よりも透過率が高いため、アクリル樹脂を基板材料とした場合には、ポリカーボネイト樹脂を基板材料とした実施例1のものよりもITO膜の膜厚を厚くすることができる。ちなみに、厚さ1mmのアクリル基板の透過率は測定波長λ=550nmで93%であるのに対し、厚さ1mmのポリカーボネイト基板の透過率は87%である。

【0054】[実施例4] まず、厚みが1.1mmで大きさが100mm□のシリカコート付きソーダライムガラス基板（以下ガラス基板と言う）を用意し、実施例1と同様の手順で洗浄、乾燥処理を施す。

【0055】次に、前処理を施したガラス基板に下記のようにしてITO膜を形成する。このITO膜の形成には、RFパッタ装置を使用し、そのターゲットには酸化インジウムにスズを10wt%含有させた酸化物を用いた。

【0056】つまり、ガラス基板を装着した基板ホルダを成膜室に入れ、該成膜室を真空度が $2 \times 10^{-4}$ Paになるまで排気する。その後、純度99.9999%のArと純度99.9999%のO<sub>2</sub>をマスフローコントローラを通して成膜室に導入し、成膜室の真空度を1Paとする。このときのArとO<sub>2</sub>の流量は各々49.65sccmと0.35sccmであり、ガス組成はO<sub>2</sub>/(Ar+O<sub>2</sub>)=0.7vol%であった。また、ここでは基板温度を200℃に設定した。

10 【0057】真空度、即ちスパッタ圧力が1Paで安定したところで、PC基板とターゲットとの間にシャッターを挿入し、ターゲットの表面とクリーンにするために、13.56MHzの高周波電源を入れ、出力を2kWに設定して、プレスパッタを3分間行う。このときのスパッタ圧力は、成膜室の排気孔に設けられているオートプレッシャーコントローラを用いて、排気孔の開度調整により行った。

20 【0058】プレスパッタ完了後はシャッターを開けて成膜を開始する。ここではITO膜の膜厚が5nmとなるように成膜時間を15秒程度に設定する。

【0059】上記手順によって成膜されたITO膜の膜厚は5nmでシート抵抗値は1350Ω/□であり、その結晶粒径をAFMを用いて測定し、平均値+3σで評価したところ10nmであった。

【0060】また、ITO膜を実施例1と同じ条件で放置してそのシート抵抗値の経時変化を実施例1と同様に算出したところ0.2%となり、±10%以内に十分に収まることが確認できた。

30 【0061】本例のようなガラスを基板材料とした場合には、樹脂を基板材料とした実施例1〜3のものよりも基板剛性（強度）を高めることができるので、ITO膜の膜厚をより薄くして透過率を高めるときに有利である。

【0062】[実施例5] まず、厚みが1mmで大きさが100mm□のPC基板を用意し、実施例1と同様の手順で洗浄、乾燥処理を施す。

40 【0063】次に、前処理を施したガラス基板に下記のようにして酸化亜鉛を含有した酸化インジウム膜（以下IZO膜と言う）を形成する。このIZO膜の形成には、RFマグネトロンスパッタ装置を使用し、そのターゲットには酸化インジウムに亜鉛を10wt%含有させた酸化物を用いた。

50 【0064】つまり、ガラス基板を装着した基板ホルダを成膜室に入れ、該成膜室を真空度が $2 \times 10^{-4}$ Paになるまで排気する。その後、純度99.9999%のArと純度99.9999%のO<sub>2</sub>をマスフローコントローラを通して成膜室に導入し、成膜室の真空度を2Paとする。このときのArとO<sub>2</sub>の流量は各々99.3sccmと0.7sccmであり、ガス組成はO<sub>2</sub>/(Ar+O<sub>2</sub>)=0.7vol%であった。また、ここでは

基板温度を40℃に設定した。

【0065】真空度、即ちスパッタ圧力が2Paで安定したところで、PC基板とターゲットとの間にシャッターを挿入し、ターゲットの表面とクリーンにするために、13.56MHzの高周波電源を入れ、出力を2kWに設定して、プレスパッタを3分間行う。このときのスパッタ圧力は、成膜室の排気孔に設けられているオートプレッシャーコントローラを用いて、排気孔の開度調整により行った。

【0066】プレスパッタ完了後はシャッターを開けて成膜を開始する。ここではIZO膜の膜厚が5~30nmとなるように、好ましくは15nmとなるように成膜時間を30秒程度に設定する。

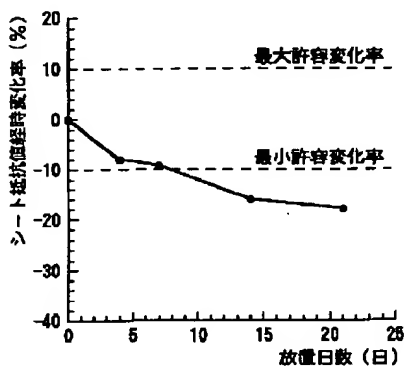
【0067】上記手順によって成膜されたIZO膜の膜厚は15nmでシート抵抗値は1500Ω/□であり、その結晶粒径をAFMを用いて測定し、平均値+3σで評価したところ24nmであった。

【0068】また、ITO膜を実施例1と同じ条件で放置してそのシート抵抗値の経時変化を実施例1と同様に算出したところ3.5%となり、±10%以内に十分に収まることが確認できた。

【0069】〔比較例1〕比較のために、スパッタ圧力を5Paとし、ITO膜の膜厚が5~30nmとなるように成膜時間を設定した以外は実施例1と同じ条件及び手順でPC基板上にITO膜を成膜した。

【0070】上記手順によって成膜されたITO膜の膜厚20nmでシート抵抗値は1400Ω/□であり、その結晶粒径をAFMを用いて測定し、平均値+3σで評 \*

【図1】



\* 価したところ40nmであった。

【0071】また、ITO膜を実施例1と同じ条件で放置してそのシート抵抗値の経時変化を実施例1と同様に算出したところ-7.8%となり、±10%以内から大きく外れることが確認できた。

【0072】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、透明抵抗膜におけるシート抵抗値の経時変化を抑制して、座標検出を正確に且つ安定して行うことを可能とした信頼性の高いタッチパネルを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のITO膜におけるシート抵抗値経時変化率を示す図

【図2】タッチパネルの構造例を示す図

【図3】ITO膜の結晶粒径[平均値+3σ]とシート抵抗値経時変化率の絶対値との関係を示す図

【図4】ITO膜成膜時のスパッタ圧力とシート抵抗値経時変化率との関係を示す図

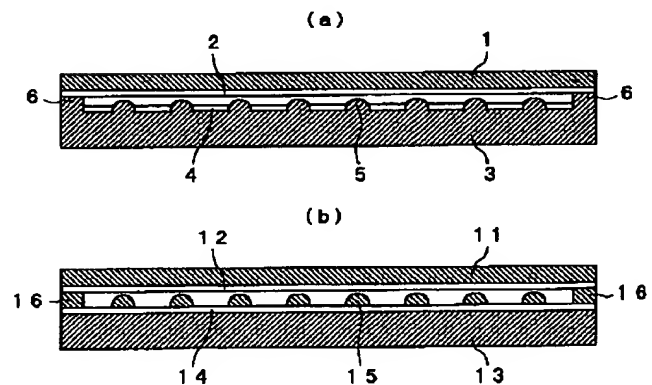
【図5】ITO膜成膜時のスパッタ圧力を2Paとした場合における結晶粒径区間と度数との関係を示す図

【図6】ITO膜成膜時のスパッタ圧力を5Paとした場合における結晶粒径区間と度数との関係を示す図

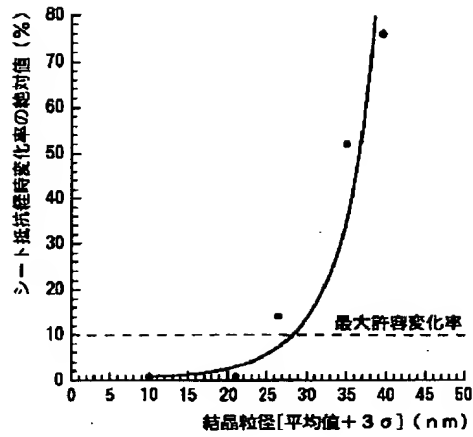
【符号の説明】

1, 11…透明フィルム、2, 12…フィルム側の透明抵抗膜、3, 13…透明基板、4, 14…基板側の透明抵抗膜、5, 15…ドットスペーサ、6, 16…スペーサ。

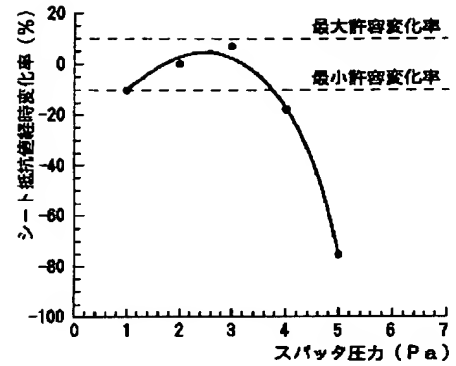
【図2】



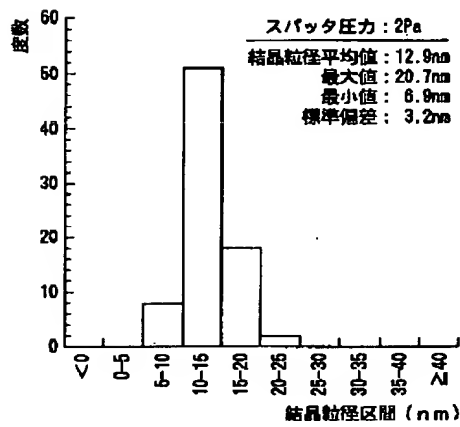
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

